

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02010	International filing date (day/month/year) 14 June 2000 (14.06.00)	Priority date (day/month/year) 14 June 1999 (14.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B21J 15/02		
Applicant TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 12 January 2001 (12.01.01)	Date of completion of this report 25 September 2001 (25.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02010

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 4.5 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1,2,2A,3 _____, filed with the letter of _____ 22 June 2001 (22.06.2001)
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1-9 _____, filed with the letter of _____ 22 June 2001 (22.06.2001)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/3-3/3 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. The document DE-A-43 33 052, which is cited as relevant prior art on page 1 of the description, shows a method with the features of the first part of independent Claim 1. The document DE-A-196 02 075, which is also cited on page 1 of the description, shows an auxiliary joining part with the features of the first part of independent Claim 8.

2. The aim of the invention was to reduce the forces arising during punch riveting in order to enable high-strength materials also to be joined together. A further object was to achieve greater joining strength by ensuring that the weak point prevents drawing-in of the head and increases the spread.

This problem is solved by the combination of features of independent Claims 1 (method) and 8 (auxiliary joining part), in particular by the wobbling additional movement which is superimposed on the axial advance and by the special shape of the rivet.

.../...

(Continuation of V.2)

3. The present invention is considered to be novel, because no prior art document contains all the features of independent Claims 1 or 8 in combination.

4. The cited documents do not disclose the special shape of the auxiliary joining part defined in Claim 8. Nor do the available prior art documents prompt a person skilled in the art in any way to provide such a special form and to combine all the features of independent Claim 8 with one another.

The document EP-A-0 893 180 discloses the essential feature of the wobbling movement which is superimposed on the axial advance. However, that is used there only to deform the rivet. A person skilled in the art is not prompted in any way to use this movement to reduce the forces during punching of workpieces. There is therefore no apparent reason for a person skilled in the art to provide this feature in a punch riveting process (according to the document DE-A-43 33 052) and to combine all the features of independent Claim 1 with one another.

5. The present invention is considered to be industrially applicable, because it can be used in the assembly of plate-shaped parts.

6. Claims 2 - 7 and 9 are dependent on Claims 1 and 8, respectively, and therefore also meet the requirements of the PCT with regard to novelty and inventive step.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 27 SEP 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT


(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT/DE00/02010	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02010	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 14/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B21J15/02		
Anmelder TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 12/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 25.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Rechler, W Tel. Nr. +49 89 2399 2354



I. Grundlag des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

4,5 ursprüngliche Fassung
1,2,2a,3 mit Telefax vom 22/06/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-9 mit Telefax vom 22/06/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02010

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1 - 9
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1 - 9
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1 - 9
	Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe: Beiblatt

Abschnitt V:

1. Das Dokument DE-A-43 33 052, das auf Seite 1 der Beschreibung als relevanter Stand der Technik angegeben ist, zeigt ein Verfahren mit den Merkmalen des ersten Teils des unabhängigen Patentanspruchs 1. Das Dokument DE-A-196 02 075, das ebenfalls auf Seite 1 der Beschreibung angegeben ist, zeigt ein Hilfsfügeteil mit den Merkmalen des ersten Teils des unabhängigen Patentanspruchs 8.
2. Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe bestand darin, die beim Stanznieten auftretenden Kräfte zu senken, um dadurch auch hochfeste Werkstoffe miteinander verbinden zu können. Weiterhin soll eine höhere Verbindungsfestigkeit dadurch erreicht werden, dass die Schwachstelle Kopfeinzug beseitigt und eine grössere Aufspreizung ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination der unabhängigen Ansprüche 1 (verfahren) und 8 (Hilfsfügeteil) gelöst, insbesondere durch die taumelnde Zusatzbewegung, die dem axialen Vorschub überlagert wird und die spezielle Formgebung des Nietes.

3. Die vorliegende Erfindung gilt als neu, da kein vorveröffentlichtes Dokument alle Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 oder 8 in Kombination enthält.
4. Die entgegengehaltenen Dokumente offenbaren nicht die in Anspruch 8 definierte ~~spezielle Formgebung des Hilfsfügeteils. Die verfügbaren Dokumente aus dem~~ Stand der Technik geben dem Fachmann auch keinerlei Anregung, eine solche spezielle Form vorzusehen und alle Merkmale des unabhängigen Anspruchs 8 miteinander zu kombinieren.

Das Dokument EP-A-0 893 180 offenbart zwar das wesentliche Merkmal einer taumelnden Zusatzbewegung, die dem axialen Vorschub überlagert wird. Jedoch wird dies dort nur zur Umformung des Nietes verwendet. Der Fachmann erhält keinerlei Anregung, diese Bewegung zur Reduzierung der Kräfte beim Stanzen von Werkstücken zu verwenden. Es ist daher für einen Fachmann kein Grund ersichtlich, dieses Merkmal bei einem Stanznietverfahren (gemäss Dokument DE-A-43 33 052) vorzusehen und alle Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1

miteinander zu kombinieren.

5. Die vorliegende Erfindung gilt als gewerblich anwendbar, weil sie bei der Montage von plattenförmigen Teilen benutzt werden kann.
6. Die Ansprüche 2 - 7 und 9 sind vom Anspruch 1 bzw. 8 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

- 1 -

Verfahren, Vorrichtung sowie Hilfsfügeteil zum mechanischen Fügen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung sowie ein Hilfsfügeteil zum mechanischen Fügen mittels Stanznieten gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 5 und 8.

Beim bekannten Stanznieten mit Halbhohlnieten wird das Hilfsfügeteil (der Niet) mit einer geradlinigen Bewegung ohne Vorloch in die zu verbindenden Bleche gefügt.

In der DE 43 33 052 A1 wird ein Halbhohlniet zum Stanznieten beschrieben wird. Der Niet besteht aus einem Nietkopf und einem Nietschaft mit einer zentrischen Ausnehmung. Die Ausnehmung ist im dem Nietkopf abgewandten Ende des Nietschaftes im wesentlichen konusförmig mit einem Öffnungswinkel ausgebildet. Weiterhin ist der Übergang des Nietschaftes zur Unterseite des Nietkopfes im wesentlichen gerundet ausgebildet. Der Niet weist einen planen Nietkopf und einen zylindrischen Nietschaft auf.

Aus der DE 196 02 075 A1 ist ebenfalls ein Stanzniet bekannt, der zum Stanznieten geeignet ist. Der Niet weist am Nietkopf eine konvexe Erhebung auf. Der Nietschaft ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet.

Beim bekannten Clinchen, auch Durchsetzfügen genannt, dringt ein Stempel beim Arbeitshub in einer geradlinigen Bewegung in die zu verbindenden Bleche ein, wobei auf der Gegenseite eine feste oder geteilte Matrize die Form der sogenannten Matrizen- oder Clinchpunktes mit ausbildet. In der geteilten Matrize wird ein Gegenstempel positioniert.

Die bekannte Bewegung des Taumelns wird eingesetzt, wenn mit partieller Druckumformung auf der Stirnseite ein Nietkopf angeformt werden soll.

Auch beim Clinchen, dem Fügen ohne Hilfsfügeteil (DE 199 45 743.3), wird diese Bewegung bereits genutzt.

Beim bekannten Stanznieten werden mit der geradlinigen Stempelbewegung hohe Kräfte benötigt. Deshalb sind die Werkzeugbelastungen hoch und schränken die Anwendung bei hochfesten Blechen ein.

- 2 -

Für die überwiegend als Werkzeuggestell eingesetzten C-Bügel wird mit hohen Kräften die Ausladung und damit die Anwendbarkeit des Verfahrens eingegrenzt.

Durch den Werkstofffluß von Blechmaterial und die zusätzlichen Verformung des Hilfsfügeteils ergibt sich bei der geradlinigen Stempelbewegung eine spezifische Ausformung der Verbindung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die beim Stanznieten auftretenden Kräfte zu senken. Damit sollen die Anwendungsgebiete bezüglich hochfester Werkstoffe und die Zugänglichkeit bei großen Bauteilen mit C-Bügeln wesentlich erweiterbar sein. Außerdem sollen die Schwachstellen Kopfeinzug und geringe Aufspreizung beseitigt und damit bei der gleichen Fügeaufgabe bessere optische Eigenschaften und eine höhere Verbindungsfestigkeit erzielt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren in Verbindung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß während der axialen Vorschubbewegung des Halbhohlornietes Oberwerkzeug oder/und ein Teil des Unterwerkzeuges mit einer taumelnden Zusatzbewegung in radialer und/oder tangentialer Richtung beaufschlagt wird/werden.

Diese Zusatzbewegung wird während des ganzen Fügeprozesses oder während eines Teiles des Fügeprozesses der axialen Vorschubbewegung überlagert. Das Taumeln kann tangential, z.B. auf einer Kreisbewegung, radial vom Mittelpunkt nach außen, z.B. auf einer Schwenkbewegung und in einer kombinierten Bewegung tangential/radial, z.B. in einer Rosettenkinematik erfolgen.

~~Durch die Taumelbewegung wird der Werkstoff partiell umgeformt, so daß die Prozeßkräfte deutlich sinken.~~

Vorteilhaft wird beim Stanznieten mit Halbhohlorniet ein Niet verwendet, dessen Nietkopf eine konvexe Erhebung aufweist und dessen Innenkontur und Außenkontur des Nietschaftes vom Nietfuß ausgehend zum Nietkopf verlaufend so ausgeformt sind, daß sich eine stetige Steigerung der Querschnittsfläche ergibt.

Vorteilhaft ist es auch, bei gleichzeitiger aktiver Zusatzbewegung von Ober- und einem Teil des Unterwerkzeuges, diese eine synchronisierte Bewegung so ausführen zu lassen, dass sich die eingeleiteten axialen Kräfte der Stempel direkt gegenüber liegen.

- 2a

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe weiterhin durch eine Vorrichtung in Verbindung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 5 genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß das Oberwerkzeug oder/und ein Teil des Unterwerkzeuges als Gegenstempel in radialer und/oder tangentialer Richtung taumelbar gelagert ist/sind.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird wenigstens eines der Werkzeuge (Oberwerkzeug, ein Teil des Unterwerkzeuges als Gegenstempel) zusätzlich zur bekannten axialen Vorschubbewegung taumelnd ausgelenkt. Beide gegenüberliegenden Werkzeuge können gleichzeitig und in einer besonderen Ausführung synchronisiert diese Taumelbewegung durchführen.

Vorteilhaft ist die Matrize der Vorrichtung eine geteilte Matrize. Damit läßt sich ein spezieller Werkstofffluß auf der Matrizenseite der Fügeverbindung realisieren.

Bei einer Ausführung der Vorrichtung mit nur einem taumelnden Oberwerkzeug werden die sonst einzelnen Teile des Unterwerkzeuges als ein Teil ausgeführt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe außerdem durch ein Hilfsfügeteil in Verbindung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 8 genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß die Innenkontur und die Außenkontur des Nietschaftes vom Nietfuß ausgehend zum Nietkopf verlaufend so ausgeformt sind, daß sich eine stetige Steigerung der Querschnittsfläche des Nietschaftes ergibt.

Vorteilhaft ist die Innen- und Außenkontur des Halbhohlvertretes durch jeweils zwei Schleppkurven beschreibbar, wobei die Startpunkte der Kurven jeweils Richtung Nietfuß und Nietkopf liegen und der Übergang der Kurven in der Mitte tangential ausgeformt ist.

~~Bei einer Ausführung der Vorrichtung mit nur einem taumelnden Oberwerkzeug werden die sonst einzelnen Teile des Unterwerkzeuges als ein Teil ausgeführt.~~

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe außerdem durch ein Hilfsfügeteil in Verbindung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 8 genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß der Halbhohlniet in kritischen Gebieten jeweils eine Materialanhäufung aufweist.

Vorteilhaft weist der Niet eine konvexe Erhebung am Nietkopf auf.

Weiterhin vorteilhaft ist die Innen- und Außenkontur des Halbhohlnietes durch jeweils zwei Schleppkurven beschreibbar, wobei die Startpunkte der Kurven jeweils Richtung Nietfuß und Nietkopf liegen und der Übergang der Kurven in der Mitte tangential ausgeformt ist.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen an Hand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung zum Stanznieten nach dem Stand der Technik

Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Halbhohlniet

Fig. 3 eine Darstellung zum Stanznieten mit überlagerter Taumelbewegung

In Fig. 1 ist das bekannte Stanznieten mit Stempel 1 und fester Matrize 2 dargestellt. Der Standardhalbhohlniet 3 dringt in einer axialen Bewegung in die zu verbindenden Bleche 4 und 5 ein. Dieser Niet besitzt üblicherweise eine flache Kopfform 3a, einen Radius 3b und eine Fase 3c.

In Fig. 2 ist ein der Taumelbewegung angepaßter Halbhohlniet 6 dargestellt. Er besitzt eine Materialanhäufung in Form einer konvexen Erhebung am Nietkopf 6a. Die Krafteinleitung wird dadurch im ersten Teil des Prozesses mehr auf den Bereich der Nietkopfmittle konzentriert, von wo die Schneidkräfte zum Trennen des oberen Bleches auf den Nietfuß geleitet werden. Der Randbereich des Nietkopfes wird erst am Ende des Fügevorganges, wenn der gesamte Nietkopf flachgeformt wird, plastiziert. Das zusätzliche Nietmaterial aus der konvexen Erhebung wird beim Flachformen radial nach außen verdrängt. Mit der sich

Patentansprüche

1. Verfahren zum mechanischen Fügen von übereinander angeordneten plattenförmigen Fügepartnern, insbesondere von Blechen (4,5), mittels Stanznieten mit Halbhohlniet, unter Einsatz von oberhalb und unterhalb der Fügepartner vorgesehenen Werkzeugen, wobei der Halbhohlniet geradlinig in die Fügepartner eindringt, dadurch gekennzeichnet, daß während der axialen Vorschubbewegung des Halbhohlnietes Ober- (7) oder/und ein Teil (8) des Unterwerkzeuges mit einer taumelnden Zusatzbewegung in radialer und/oder tangentialer Richtung beaufschlagt wird/werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Halbhohlniet verwendet wird, dessen Nietkopf (6a) eine konvexe Erhebung aufweist und dessen Innenkontur (6d, 6e) und Außenkontur (6b, 6c) des Nietschaftes vom Nietfuß ausgehend zum Nietkopf verlaufend mit einer stetigen Steigerung der Querschnittsfläche ausgeformt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitiger taumelnder Zusatzbewegung von Ober- (7) und Teil (8) des Unterwerkzeuges diese eine synchronisierte Bewegung ausführen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die taumelnde Zusatzbewegung mit einem Taumelwinkel (10) zwischen 1° und 10° ausgeführt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bestehend aus einem Oberwerkzeug (7), einem Unterwerkzeug (8,9), einer in axialer Richtung feststehenden Matrize (9) und einer Zuführung für das Hilfsfügeteil, dadurch gekennzeichnet, daß das Ober- (7) oder/und ein Teil (8) des Unterwerkzeuges in radialer und/oder tangentialer Richtung taumelbar gelagert ist/sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (9) eine geteilte Matrize ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem nichttaumelnden Teil (8) des Unterwerkzeuges die einzelnen Teile (8,9) als ein Teil ausgeführt sind.

- 7 -

8. Hilfsfügeteil zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ausgebildet als Halbhohlriet, mit einem Nietkopf und einem Nietschaft und einer konvexen Erhebung am Nietkopf (6a), dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur (6d, 6e) und die Außenkontur (6b, 6c) des Nietschaftes vom Nietfuß ausgehend zum Nietkopf verlaufend so ausgeformt sind, dass sich eine stetige Steigerung der Querschnittsfläche des Nietschaftes ergibt.
9. Hilfsfügeteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkontur (6d, 6e) und die Außenkontur (6b, 6c) des Halbhohlrietes durch jeweils zwei Schleppkurven beschreibbar sind, wobei die Startpunkte der Kurven jeweils Richtung Nietfuß und Nietkopf liegen und der Übergang der Kurven in der Mitte tangential ausgeformt ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 02010	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/06/2000
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 14/06/1999	
Anmelder TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die folgenden Bezugszeichen sind in den Text eingefügt:

Ln. 3:...Halbhohniet (16)...Fügepartner (4,5)...

Ln. 4:...Werkzeugen (7,8) ...Halbhohniet (6)...Fügepartner (4,5)...

Ln. 8:...Hilfsfügeteil (6)...

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21J15/02 B21J15/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21J B21D F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 01 150 A (UNIV DRESDEN TECH ;BOELLHOFF GMBH VERBINDUNGS UND (DE)) 16. Juli 1998 (1998-07-16) Spalte 1, Zeile 6-30; Abbildung 1 ----	1
A	EP 0 893 180 A (LEATHERMAN TOOL GROUP INC) 27. Januar 1999 (1999-01-27) Zusammenfassung; Abbildung 13 ----	1,5
X	DE 43 33 052 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 30. März 1995 (1995-03-30) Spalte 2, Zeile 49 -Spalte 3, Zeile 10; Abbildung 1 ----	8,10
A	DE 196 02 075 A (SIEBAU SIEGENER STAHLBAUTEN) 28. Mai 1997 (1997-05-28) Abbildungen 4,5 -----	9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marc Augé

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC 00/02010

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19701150 A	16-07-1998	NONE	
EP 0893180 A	27-01-1999	US 5855054 A AU 8391198 A CN 1265054 T WO 9904916 A	05-01-1999 16-02-1999 30-08-2000 04-02-1999
DE 4333052 A	30-03-1995	AU 7697894 A DE 59407401 D WO 9509307 A EP 0720695 A ES 2124428 T JP 9506153 T	18-04-1995 14-01-1999 06-04-1995 10-07-1996 01-02-1999 17-06-1997
DE 19602075 A	28-05-1997	NONE	

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 16 March 2001 (16.03.01)	
International application No. PCT/DE00/02010	Applicant's or agent's file reference
International filing date (day/month/year) 14 June 2000 (14.06.00)	Priority date (day/month/year) 14 June 1999 (14.06.99)
Applicant MAUERMANN, Reinhard et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

12 January 2001 (12.01.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Kiwa Mpay

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Verfahren, Vorrichtung s wie Hilfsfügeteil zum mechanischen Fügen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung sowie ein Hilfsfügeteil zum mechanischen Fügen mittels Stanznieten gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 5 und 8.

Beim bekannten Stanznieten mit Halbhohnnieten wird das Hilfsfügeteil (der Niet) mit einer geradlinigen Bewegung ohne Vorloch in die zu verbindenden Bleche gefügt.

Beim bekannten Clinchen, auch Durchsetzfügen genannt, dringt ein Stempel beim Arbeitshub in einer geradlinigen Bewegung in die zu verbindenden Bleche ein, wobei auf der Gegenseite eine feste oder geteilte Matrize die Form der sogenannten Matrizenseite des Clinchpunktes mit ausbildet. In der geteilten Matrize wird ein Gegenstempel positioniert.

Die bekannte Bewegung des Taumelns wird eingesetzt, wenn mit partieller Druckumformung auf der Stirnseite ein Nietkopf angeformt werden soll.

Auch beim Clinchen, dem Fügen ohne Hilfsfügeteil (DE 198 43 874.5), wird diese Bewegung genutzt.

Beim bekannten Stanznieten werden mit der geradlinigen Stempelbewegung hohe Kräfte benötigt. Deshalb sind die Werkzeugbelastungen hoch und schränken die Anwendung bei hochfesten Blechen ein.

Für die überwiegend als Werkzeuggestell eingesetzten C-Bügel wird mit hohen Kräften die Ausladung und damit die Anwendbarkeit des Verfahrens eingegrenzt.

Durch den Werkstofffluß von Blechmaterial und die zusätzlichen Verformung des Hilfsfügeteils ergibt sich bei der geradlinigen Stempelbewegung eine spezifische Ausformung der Verbindung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die beim Stanznieten auftretenden Kräfte zu senken. Damit sollen die Anwendungsgebiete bezüglich hochfester Werkstoffe und die Zugänglichkeit bei großen Bauteilen mit C-Bügeln wesentlich erweiterbar sein. Außerdem sollen die Schwachstellen Kopfeinzug und geringe Aufspreizung beseitigt und damit bei der gleichen Fügeaufgabe bessere optische Eigenschaften und eine höhere Verbindungsfestigkeit erzielt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren in Verbindung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß während der axialen Vorschubbewegung des Halbhohlzuges Oberwerkzeug oder/und ein Teil des Unterwerkzeuges mit einer taumelnden Zusatzbewegung in radialer und/oder tangentialer Richtung beaufschlagt wird/werden.

Diese Zusatzbewegung wird während des ganzen Fügeprozesses oder während eines Teiles des Fügeprozesses der axialen Vorschubbewegung überlagert. Das Taumeln kann tangential, z.B. auf einer Kreisbewegung, radial vom Mittelpunkt nach außen, z.B. auf einer Schwenkbewegung und in einer kombinierten Bewegung tangential/radial, z.B. in einer Rosettenkinematik erfolgen. Durch die Taumelbewegung wird der Werkstoff partiell umgeformt, so daß die Prozeßkräfte deutlich sinken.

Vorteilhaft wird beim Stanznieten mit Halbhohlzug ein Niet mit Materialanhäufungen in kritischen Gebieten verwendet.

Vorteilhaft ist es auch, bei gleichzeitiger aktiver Zusatzbewegung von Ober- und einem Teil des Unterwerkzeuges, diese eine synchronisierte Bewegung so ausführen zu lassen, dass sich die eingeleiteten axialen Kräfte der Stempel direkt gegenüber liegen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe weiterhin durch eine Vorrichtung in Verbindung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 5 genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß das Oberwerkzeug oder/und ein Teil des Unterwerkzeuges als Gegenstempel in radialer und/oder tangentialer Richtung taumelbar gelagert ist/sind.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird wenigstens eines der Werkzeuge (Oberwerkzeug, ein Teil des Unterwerkzeuges als Gegenstempel) zusätzlich zur bekannten axialen Vorschubbewegung taumelnd ausgelenkt. Beide gegenüberliegenden Werkzeuge können gleichzeitig und in einer besonderen Ausführung synchronisiert diese Taumelbewegung durchführen.

Vorteilhaft ist die Matrize der Vorrichtung eine geteilte Matrize. Damit läßt sich ein spezieller Werkstofffluß auf der Matrizenseite der Fügeverbindung realisieren.

Bei einer Ausführung der Vorrichtung mit nur einem taumelnden Oberwerkzeug werden die sonst einzelnen Teile des Unterwerkzeuges als ein Teil ausgeführt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe außerdem durch ein Hilfsfügeteil in Verbindung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 8 genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß der Halbhohl Niet in kritischen Gebieten jeweils eine Materialanhäufung aufweist.

Vorteilhaft weist der Niet eine konvexe Erhebung am Nietkopf auf.

Weiterhin vorteilhaft ist die Innen- und Außenkontur des Halbhohl Nietes durch jeweils zwei Schleppkurven beschreibbar, wobei die Startpunkte der Kurven jeweils Richtung Nietfuß und Nietkopf liegen und der Übergang der Kurven in der Mitte tangential ausgeformt ist.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen an Hand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung zum Stanznieten nach dem Stand der Technik

Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Halbhohl Niet

Fig. 3 eine Darstellung zum Stanznieten mit überlagerter Taumelbewegung

In Fig. 1 ist das bekannte Stanznieten mit Stempel 1 und fester Matrize 2 dargestellt. Der Standardhalbhohl Niet 3 dringt in einer axialen Bewegung in die zu verbindenden Bleche 4 und 5 ein. Dieser Niet besitzt üblicherweise eine flache Kopfform 3a, einen Radius 3b und eine Fase 3c.

In Fig. 2 ist ein der Taumelbewegung angepaßter Halbhohl Niet 6 dargestellt. Er besitzt eine Materialanhäufung in Form einer konvexen Erhebung am Nietkopf 6a. Die Krafteinleitung wird dadurch im ersten Teil des Prozesses mehr auf den Bereich der Nietkopfmitte konzentriert, von wo die Schneidkräfte zum Trennen des oberen Bleches auf den Nietfuß geleitet werden. Der Randbereich des Nietkopfes wird erst am Ende des Fügevorganges, wenn der gesamte Nietkopf flachgeformt wird, plastiziert. Das zusätzliche Nietmaterial aus der konvexen Erhebung wird beim Flachformen radial nach außen verdrängt. Mit der sich

ergebenden Durchmesser vergrößerung des Nietkopfes wird der Einzugsbereich 12 im oberen Blech verkleinert.

Weiter werden die Konturen des Halbhohnietes 6 durch jeweils zwei Schleppkurven beschrieben.

Die Startpunkte der Schleppkurvenaußenkontur liegen am Nietfuß (Kurve 6c) und am Nietkopf (Kurve 6b). Die Startpunkte der Innenkontur liegen ebenfalls am Nietfuß (Kurve 6e) und am oberen Punkt der Innenkontur (Kurve 6b).

Die innenliegenden Kurven 6d und 6e und die außenliegenden Kurven 6b und 6c sind jeweils durch einen tangentialen Übergang miteinander verbunden. Ziel ist es, die Querschnittsfläche des Nietes, die im unteren Teil eine Ringfläche und im oberen eine Kreisfläche darstellt, stetig vom Nietfuß aus zu steigern. Dadurch kann in jedem Querschnitt dem vom Nietfuß aus zunehmenden Biegemoment beim Fügen Rechnung getragen werden und es entsteht keine Schwachstelle an Fasen- bzw. Radienübergängen. Durch diese Gestaltung des Hilfsfügeteiles können die Belastungen während der partiellen Umformung besser aufgenommen und das unerwünschte Stauchen des Nietfußes verringert werden. Es ergibt sich eine bessere Aufspreizung und damit eine höhere Verbindungsfestigkeit.

In Fig. 3 ist der Nietvorgang mit überlagerter Taumelbewegung 11 in seiner Endstellung dargestellt. Als Taumelbewegung 11 ist eine Bewegung überlagert, welche die Form einer Rosette oder eines Kreises beschreibt. Die synchronisiert taumelnden Werkzeuge Oberwerkzeug 7 - Stempel - und Unterwerkzeug 8 - hier der Gegenstempel als Teil des Unterwerkzeuges – schwenken unter einem maximalen Taumelwinkel 10, wobei dieser Winkel zwischen 1° und 10° liegen kann und vorzugsweise 3° beträgt.

Bezugszeichenliste

- 1 – Stempel
- 2 – feste Matrize
- 3 – Standardhalbhohlniet
- 3a – flacher Kopf
- 3b – Radius
- 3c – Fase
- 4 – stempelseitiges Blech
- 5 – matrizenseitiges Blech
- 6 – Halbhohlniet
- 6a – konvexe Erhebung am Nietkopf
- 6b – obere kleinere Schleppkurve an der Außenkontur
- 6c – untere größere Schleppkurve an der Außenkontur
- 6d – obere kleinere Schleppkurve an der Innenkontur
- 6e – untere größere Schleppkurve an der Innenkontur
- 7 – Oberwerkzeug
- 8 – Teil des Unterwerkzeuges
- 9 – geteilte Matrize mit Innenkonus
- 10 – Taumelwinkel
- 11 – Taumelbewegung
- 12 – Einzug

Patentansprüche

1. Verfahren zum mechanischen Fügen von übereinander angeordneten plattenförmigen Fügepartnern, insbesondere von Blechen (4,5), mittels Stanznieten mit Halbhohl Niet, unter Einsatz von oberhalb und unterhalb der Fügepartner vorgesehenen Werkzeugen, wobei der Halbhohl Niet geradlinig in die Fügepartner eindringt, **dadurch gekennzeichnet, daß** während der axialen Vorschubbewegung des Halbhohl Nietes Ober- (7) oder/und ein Teil (8) des Unterwerkzeuges mit einer taumelnden Zusatzbewegung in radialer und/oder tangentialer Richtung beaufschlagt wird/werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Halbhohl Niet mit Materialanhäufungen in kritischen Gebieten (6a bis 6e) verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitiger taumelnder Zusatzbewegung von Ober- (7) und Teil (8) des Unterwerkzeuges diese eine synchronisierte Bewegung ausführen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die taumelnde Zusatzbewegung mit einem Taumelwinkel (10) zwischen 1° und 10° ausgeführt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bestehend aus einem Oberwerkzeug (7), einem Unterwerkzeug (8,9), einer in axialer Richtung feststehenden Matrize (9) und einer Zuführung für das Hilfsfügeteil, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ober- (7) oder/und ein Teil (8) des Unterwerkzeuges in radialer und/oder tangentialer Richtung taumelbar gelagert ist/sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (9) eine geteilte Matrize ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem nichttaumelnden Teil (8) des Unterwerkzeuges die einzelnen Teile (8,9) als ein Teil ausgeführt sind.

8. Hilfsfügeteil zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ausgebildet als Halbhohniet, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Halbhohniet in kritischen Gebieten (6a bis 6e) eine Materialanhäufung aufweist.
9. Hilfsfügeteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbhohniet eine Materialanhäufung in Form einer konvexen Erhebung am Nietkopf (6a) aufweist.
10. Hilfsfügeteil nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkontur (6d, 6e) und Außenkontur (6b, 6c) des Halbhohnietes durch jeweils zwei Schleppkurven beschreibbar sind, wobei die Startpunkte der Kurven jeweils Richtung Nietfuß und Nietkopf liegen und der Übergang der Kurven in der Mitte tangential ausgeformt ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

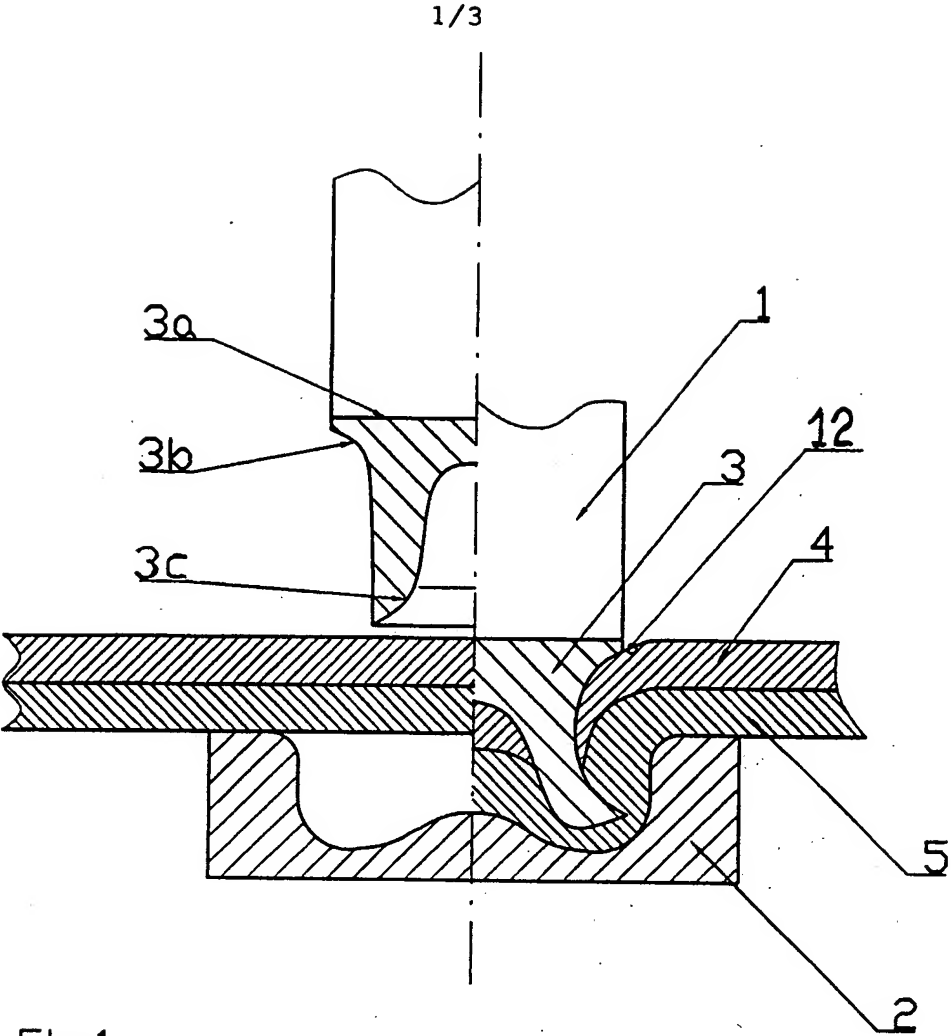


Fig.1

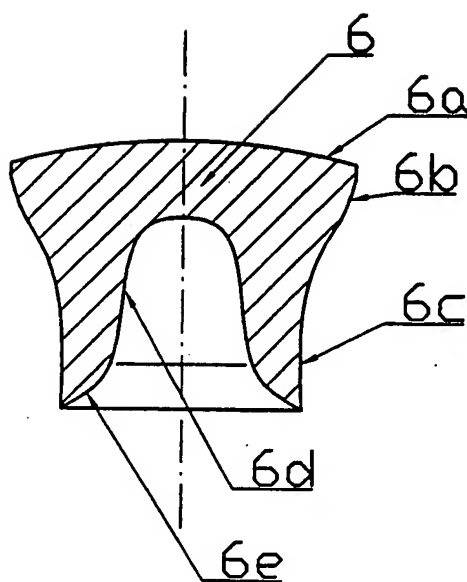
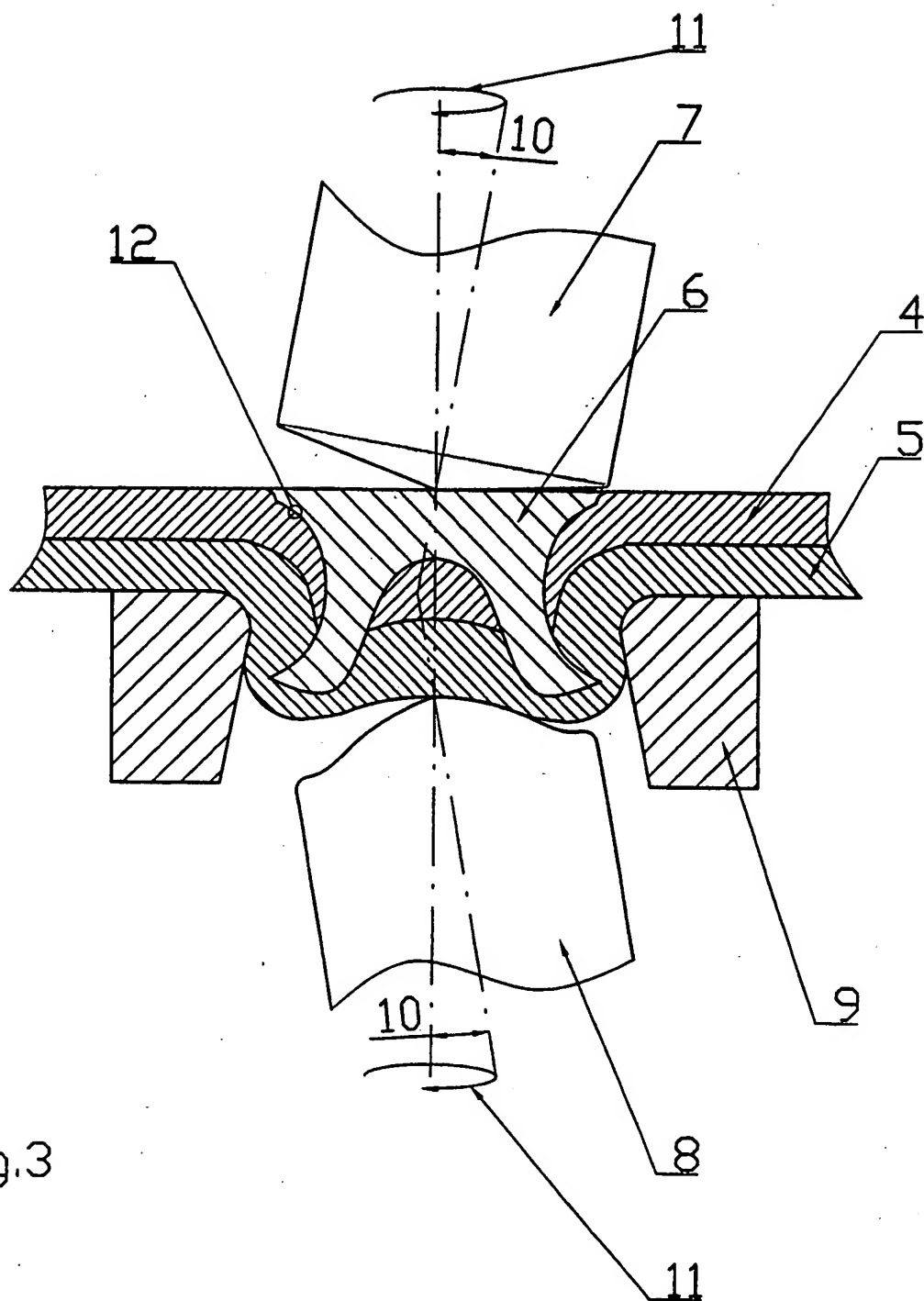


Fig.2



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21J15/02 B21J15/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21J B21D F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 01 150 A (UNIV DRESDEN TECH ;BOELLHOFF GMBH VERBINDUNGS UND (DE)) 16 July 1998 (1998-07-16) column 1, line 6-30; figure 1 ---	1
A	EP 0 893 180 A (LEATHERMAN TOOL GROUP INC) 27 January 1999 (1999-01-27) abstract; figure 13 ---	1,5
X	DE 43 33 052 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 30 March 1995 (1995-03-30) column 2, line 49 -column 3; line 10; figure 1 ---	8,10
A	DE 196 02 075 A (SIEBAU SIEGENER STAHLBAUTEN) 28 May 1997 (1997-05-28) figures 4,5 -----	9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 October 2000

Date of mailing of the international search report

08/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marc Augé

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02010

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19701150	A	16-07-1998	NONE		
<hr/>					
EP 0893180	A	27-01-1999	US	5855054 A	05-01-1999
			AU	8391198 A	16-02-1999
			CN	1265054 T	30-08-2000
			WO	9904916 A	04-02-1999
<hr/>					
DE 4333052	A	30-03-1995	AU	7697894 A	18-04-1995
			DE	59407401 D	14-01-1999
			WO	9509307 A	06-04-1995
			EP	0720695 A	10-07-1996
			ES	2124428 T	01-02-1999
			JP	9506153 T	17-06-1997
<hr/>					
DE 19602075	A	28-05-1997	NONE		
<hr/>					

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21J15/02 B21J15/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21J B21D F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 01 150 A (UNIV DRESDEN TECH ;BOELLHOFF GMBH VERBINDUNGS UND (DE)) 16. Juli 1998 (1998-07-16) Spalte 1, Zeile 6-30; Abbildung 1 ---	1
A	EP 0 893 180 A (LEATHERMAN TOOL GROUP INC) 27. Januar 1999 (1999-01-27) Zusammenfassung; Abbildung 13 ---	1,5
X	DE 43 33 052 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 30. März 1995 (1995-03-30) Spalte 2, Zeile 49 -Spalte 3, Zeile 10; Abbildung 1 ---	8,10
A	DE 196 02 075 A (SIEBAU SIEGENER STAHLBAUTEN) 28. Mai 1997 (1997-05-28) Abbildungen 4,5 -----	9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marc Augé

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen

PCT/DE 00/02010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19701150 A	16-07-1998	KEINE	
EP 0893180 A	27-01-1999	US 5855054 A	05-01-1999
		AU 8391198 A	16-02-1999
		CN 1265054 T	30-08-2000
		WO 9904916 A	04-02-1999
DE 4333052 A	30-03-1995	AU 7697894 A	18-04-1995
		DE 59407401 D	14-01-1999
		WO 9509307 A	06-04-1995
		EP 0720695 A	10-07-1996
		ES 2124428 T	01-02-1999
		JP 9506153 T	17-06-1997
DE 19602075 A	28-05-1997	KEINE	